



PATENT  
0505-1229P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tsuguo WATANABE et al Conf.: 8749  
Appl. No.: 10/645,496 Group: UNASSIGNED  
Filed: August 22, 2003 Examiner: UNASSIGNED  
For: FUEL INJECTION SYSTEM AND FUEL INJECTING METHOD  
FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

December 12, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u>       |
|----------------|------------------------|--------------------|
| Japan          | 2002-264173            | September 10, 2002 |

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By

for James M. Slattery, #28,380

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

#43,368

JMS/CTT/jeb  
0505-1229P

Attachment(s)



WATANABE et al.

H1022229 US

10/645,496-0505-1229P

Birch Stewart Knash & Birch LLP

703 205-8000

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 9 月 1 0 日

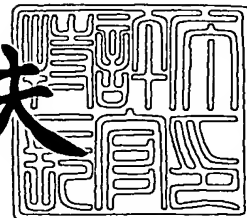
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 6 4 1 7 3  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 2 6 4 1 7 3 ]

出 願 人  
Applicant(s): 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 8 8 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102222901

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/00

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術  
                                研究所内

    【氏名】 渡辺 二夫

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術  
                                研究所内

    【氏名】 西岡 修

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100084870

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田中 香樹

【選任した代理人】

    【識別番号】 100079289

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 平木 道人

【選任した代理人】

    【識別番号】 100119688

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田邊 壽二

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、

内燃機関の運転状態や走行状態を代表するプロセス値を検知する手段と、

前記プロセス値が所定の上限値に達したときに前記各燃料噴射弁による燃料噴射を制限する手段とを具備し、

前記燃料噴射を制限する上限値が、上流側燃料噴射弁と下流側燃料噴射弁とで異なることを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 2】 スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、

内燃機関の運転状態や走行状態を代表するプロセス値を検知する手段と、

前記プロセス値が、所定の上限値よりも手前の準上限値に達したか否かを検知する手段と、

前記プロセス値が前記準上限値に達すると、前記上流側燃料噴射弁による燃料噴射を制限する手段と、

前記プロセス値が前記上限値に達すると、前記下流側燃料噴射弁による燃料噴射を制限する手段とを含むことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 3】 前記燃料噴射を制限する手段は、上流側燃料噴射弁による燃料を停止し、下流側燃料噴射弁を間引き噴射させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の燃料噴射装置に係り、特に、スロットルバルブを挟んで上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁が配置された内燃機関における燃料噴射

装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

燃料噴射弁をスロットルバルブよりも上流側に設けると、噴射燃料が気化する際に吸入空気から熱を奪うので体積効率が向上する。したがって、燃料噴射弁をスロットルバルブよりも下流側に設けた場合に較べてエンジン出力を向上させることができる。

#### 【0003】

しかしながら、燃料噴射弁を上流側に設けると、その燃料噴射口と燃焼室との距離が必然的に長くなるので、燃料噴射弁をスロットルバルブよりも下流側に設けた場合に較べて燃料輸送に応答遅れが生じる。

#### 【0004】

エンジンの出力を向上させ、かつ応答遅れに対処するために、スロットル弁を挟んで吸気管の上流側および下流側のそれぞれに燃料噴射弁を設けた燃料噴射装置が、例えば特開平4-183949号公報、特開平10-196440号公報に開示されている。

#### 【0005】

図11は、2つの燃料噴射弁が配置された従来の内燃機関の主要部の断面図であり、吸気管51のスロットルバルブ52を挟んで下流側に第1燃料噴射弁50aが配置され、上流側に第2燃料噴射弁50bが配置されている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

電子制御の燃料噴射弁が装着されたエンジンを過回転から保護したり、エンジン出力を上限値に制限したりする場合、あるいは当該エンジンを搭載した車両の速度を上限速度に制限する場合、燃料噴射弁の動作を禁止したり、あるいは間引き噴射に切り換えることにより燃料供給を遮断する技術が知られている。

#### 【0007】

しかしながら、スロットル弁を挟んで上流側と下流側のそれぞれ燃料噴射弁を設けたエンジンでは、上流側に設けられた燃料噴射弁の燃料噴射口からシリンダ

までの距離が遠くなって応答遅れが発生する。このために、エンジン回転数や車速等のプロセス値が上限に達したことを検知してから燃料噴射を制限しても、これらのプロセス値が上限値を超えてしまう、いわゆるオーバーシュートが生じ得る。このため、上流側燃料噴射弁と下流側燃料噴射弁とを備えたエンジンでは、上限値を本来の上限値よりも低く設定しなければならなかった。

#### 【0 0 0 8】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、エンジン回転数、車速、あるいはエンジン出力などのプロセス値が上限値において正確に制限されるようにした内燃機関の燃料噴射装置を提供することにある。

#### 【0 0 0 9】

##### 【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、本発明は、スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、以下のような手段を講じた点に特徴がある。

(1) 内燃機関の運転状態や走行状態を代表するプロセス値を検知する手段と、前記プロセス値が所定の上限値に達したときに前記各燃料噴射弁による燃料噴射を制限する手段とを設け、前記上限値を、上流側燃料噴射弁と下流側燃料噴射弁とで異ならせたことを特徴とする。

(2) 内燃機関の運転状態や走行状態を代表するプロセス値を検知する手段と、前記プロセス値が、所定の上限値よりも手前の準上限値に達したか否かを検知する手段と、前記プロセス値が前記準上限値に達すると、前記上流側燃料噴射弁による燃料噴射を制限する手段と、前記プロセス値が前記上限値に達すると、前記下流側燃料噴射弁による燃料噴射を制限する手段とを含むことを特徴とする。

#### 【0 0 1 0】

上記した特徴(1)によれば、上流側燃料噴射弁と下流側燃料噴射弁とを異なるタイミングで停止させることができるので、両者の相対的な位置関係に応じて停止タイミングを設定すれば、燃料噴射領域内の燃料分布を任意に調整できるようになる。

**【0011】**

上記した特徴(2)によれば、プロセス値の上昇過程において、上流側噴射弁による燃料噴射を下流側噴射弁よりも早く停止させることができるので、下流側噴射弁の応答遅れに起因したプロセス値のオーバーシュートを防止できる。

**【0012】****【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図であり、エンジン20の燃焼室21には、吸気ポート22および排気ポート23が開口し、各ポート22、23には吸気弁24および排気弁25がそれぞれ設けられるとともに、点火プラグ26が設けられる。

**【0013】**

吸気ポート22に通じる吸気通路27には、その開度 $\theta_{TH}$ に応じて吸入空気量を調節するスロットル弁28、ならびに前記開度 $\theta_{TH}$ を検出するスロットルセンサ5および吸入負圧PBを検知する負圧センサ6が設けられている。吸気通路27の終端にはエアクリーナ29が設けられている。エアクリーナ29内にはエアフィルタ30が設けられ、このエアフィルタ30を通じて吸気通路27へ外気が取り込まれる。

**【0014】**

吸気通路27には、スロットル弁28よりも下流側に下流側噴射弁8bが配置され、スロットル弁28よりも上流側のエアクリーナ29には、前記吸気通路27を指向するように上流側噴射弁8aが配置されると共に、吸気(大気)温度 $T_A$ を検知する吸気温度センサ2が設けられている。

**【0015】**

エンジン20のピストン31にコンロッド32を介して連結されたクランク軸33には、クランクの回転角度に基づいてエンジン回転数NEを検知するエンジン回転数センサ4が対向配置される。さらに、クランク軸33に連結されて回転するギヤ等の回転体34には、車速Vを検知する車速センサ7が対向配置されている。エンジン20の周りに形成されたウォータージャケットには、エンジン温度を



代表する冷却水温度TWを検出する水温センサ3が設けられている。

#### 【0016】

ECU（エンジン制御装置）1は、燃料噴射制御部10および点火タイミング制御部11を含む。燃料噴射制御部10は、前記各センサにより検知された信号（プロセス値）に基づいて、前記上流側および下流側の各噴射弁8a、8bへ噴射信号Qupper、Qlowerを出力する。この噴射信号は噴射量に応じたパルス幅を有するパルス信号であり、各噴射弁8a、8bは、このパルス幅に相当する時間だけ開弁されて燃料を噴射する。点火タイミング制御部11は、点火プラグ26の点火タイミングを制御する。

#### 【0017】

図2は、前記燃料噴射制御部10の機能ブロック図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。

#### 【0018】

総噴射量決定部101は、エンジン回転数NE、スロットル開度 $\theta_{TH}$ および吸気圧PBに基づいて、上流側および下流側の各燃料噴射弁8a、8bから噴射する燃料の総量Qtotalを決定する。噴射比率決定部102は、エンジン回転数NEおよびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に基づいて噴射比率テーブルを参照し、上流側噴射弁8aの噴射比率Rupperを求める。下流側噴射弁8bの噴射比率Rlowerは、 $(1 - Rupper)$ として求められる。

#### 【0019】

図3は、噴射比率テーブルの一例を示した図であり、本実施形態では、エンジン回転数NEとして15点（Cne00～Cne14）、スロットル開度 $\theta_{TH}$ として10点（Cth0～Cth9）を基準にして噴射比率マップを構成し、各エンジン回転数NEとスロットル開度 $\theta_{TH}$ との組み合わせごとに、上流側噴射弁8aの噴射比率Rupperを予め登録している。前記噴射比率決定部102は、検知されたエンジン回転数NEおよびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に対応した噴射比率Rupperを、前記噴射比率マップ上で4点補間により求める。

#### 【0020】

図2へ戻り、補正係数算出部103は、吸気負圧PB、吸気温度TAおよび冷却水

温度TW等のプロセス値に基づいて、吸気負圧補正係数 $K_{pb}$ 、吸気温度補正係数 $K_{ta}$ および冷却水温度補正係数 $K_{tw}$ 等を算出し、さらに、これら全ての補正係数を統合して総補正係数 $K_{total}$ を算出する。

#### 【0021】

噴射量補正部104において、加速増量補正部1041は、加速時に下流側噴射弁8bの噴射量を加速増量補正する。噴射量制限部1042は、車速やエンジン回転数などのプロセス値が所定の上限値に到達または接近したときに、前記各燃料噴射弁8a, 8bによる燃料噴射を制限する。

#### 【0022】

噴射量決定部105において、上流側噴射量決定部1051は、前記噴射比率 $R_{upper}$ および総噴射量 $Q_{total}$ に基づいて、上流側噴射弁8aの噴射量 $Q_{upper}$ を決定する。下流側噴射量決定部1052は、前記上流側噴射量 $Q_{upper}$ および総噴射量 $Q_{total}$ に基づいて、下流側噴射弁8bの噴射量 $Q_{lower}$ を決定する。

#### 【0023】

次いで、上記した燃料噴射制御部10の動作を、図4のフローチャートに沿って詳細に説明する。この処理は、所定ステージにおけるクランクパルスによる割り込みで実行される。

#### 【0024】

ステップS1では、エンジン回転数 $NE$ 、スロットル開度 $\theta_{TH}$ 、吸気負圧 $PB$ 、吸気温度 $TA$ および冷却水温度 $TW$ 等のプロセス値が、上記各センサにより検知される。ステップS2では、前記総噴射量決定部101において、上流側および下流側の各燃料噴射弁8a, 8bから噴射する燃料の総量 $Q_{total}$ が、エンジン回転数 $NE$ 、スロットル開度 $\theta_{TH}$ および吸気圧 $PB$ に基づいて決定される。ステップS3では、前記噴射比率決定部102において、前記エンジン回転数 $Ne$ およびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に基づいて噴射比率テーブルが参照され、上流側噴射弁8aの噴射比率 $R_{upper}$ が決定される。

#### 【0025】

ステップS4では、車速が所定の上限速度に接近したときに、上流側および下流側燃料噴射弁8a, 8bの燃料噴射を制限する「高回転・高車速フューエルカ

ット（F C）処理」が実行される。

#### 【0 0 2 6】

図 5 は、前記「高回転・高車速 F C 処理」の手順を示したフローチャートであり、主に前記噴射量制限部 1 0 4 2 で実行される。

#### 【0 0 2 7】

ステップ S 4 0 1 では、エンジン回転数 NE と車速 V とに基づいて現在の減速比  $NE/V$  が算出される。ステップ S 4 0 2 では、前記減速比 NEV に基づいて現在のギヤポジション（または、ギヤ比）Pgear が判別される。

#### 【0 0 2 8】

ステップ S 4 0 3 では、前記ギヤポジション Pgear の判別結果に基づいて上流側噴射カットマップ（図示せず）が参照され、現在のギヤポジション Pgear に対応した上流側噴射カット第 1 回転数 NEuppfcl が検索される。前記上流側噴射カット第 1 回転数 NEuppfcl は、低ギヤポジション（1 速または 2 速）の場合を除き、ギヤポジションが高くなるほど低くなるように設定されている。

#### 【0 0 2 9】

ステップ S 4 0 4 では、前記ギヤポジション Pgear の判別結果に基づいて下流側噴射カットマップ（図示せず）が参照され、現在のギヤポジション Pgear に対応した下流側噴射カット第 1 回転数 NElowfcl が検索される。前記下流側噴射カット第 1 回転数 NEuppfcl も、低ギヤポジションの場合を除き、ギヤポジションが高くなるほど低くなるように設定されている。

#### 【0 0 3 0】

前記上流側噴射カット回転数 NEuppfcl および下流側噴射カット回転数 NElowfcl は、ギヤポジション Pgear が同一であれば  $NEuppfcl < NElowfcl$  の関係を有するので、上流側燃料噴射弁 8 a が下流側燃料噴射弁 8 b よりも常に先行して噴射カットされることになる。

#### 【0 0 3 1】

ステップ S 4 0 5 では、前記ステップ S 4 0 3 で検索された上流側噴射カット第 1 回転数 NEuppfcl とエンジン回転数 NE とが比較される。NE < NEuppfcl ならば、上流側の噴射カットが不要なのでステップ S 4 0 6 へ進み、上流側噴射カット第

1 フラグFuppfclがリセットされる。これに対して、 $NE \geq NEuppfcl$ であれば、上流側の噴射カットが必要なのでステップS 4 0 7へ進み、前記第1 フラグFuppfclがセットされる。

#### 【0032】

ステップS 4 0 8では、前記ステップS 4 0 4で検索された下流側噴射カット第1回転数NElowfclとエンジン回転数NEとが比較され、 $NE \geq NEuppfcl$ であれば、ステップS 4 0 9へ進んで「間引き噴射処理」が実行される。この「間引き噴射処理」では、各気筒の燃料噴射を禁止するか否かが、所定の間引きパターンに基づいて決定される。

#### 【0033】

図6は、前記「間引き噴射処理」の手順を示したフローチャートであり、主に前記噴射量制限部1042で実行される。

#### 【0034】

ステップS 4 5 1では、前記ギヤポジションPgearに基づいて間引きパターンが選択される。図7は前記ギヤポジションPgearごとに予め用意されている間引きパターンの一例を示した図であり、ここでは、各気筒ごとに、ビット1（通常噴射）またはビット0（FC）が登録されている。

#### 【0035】

ステップS 4 5 2では、今回の注目気筒分だけ前記間引きパターンがシフトされる。図8は、前記間引きパターンのシフト方法を模式的に表現した図であり、ここでは、注目気筒が第4気筒であるために、間引きパターンが図中右方向へ2気筒（2ビット）分だけシフトされている。

#### 【0036】

ステップS 4 5 3では、前記シフト後の間引きパターン上で注目気筒のビットが参照され、これがセットされていれば、ステップS 4 5 4において、下流側噴射カット第1フラグFlowfclがセットされる。注目気筒のビットがセットされていなければ、ステップS 4 5 5において、前記下流側噴射カット第1フラグFlowfclがリセットされる。

#### 【0037】

以上のようにして「高回転・高車速FC処理」が終了すると図4へ戻り、ステップS5では、エンジン出力が所定の上限出力に接近したときに、上流側および下流側噴射弁の燃料噴射を制限する「出力制限フューエルカット（FC）処理」が実行される。

#### 【0038】

図9は、前記「出力制限FC処理」の手順を示したフローチャートであり、主に前記噴射量制限部1042で実行される。

#### 【0039】

ステップS501では、現在の減速比NEVが下限減速比NEVreflと比較され、 $NEV < NEV_{refl}$ であればステップS502へ進む。ステップS502では、現在の減速比NEVが上限減速比NEVrefhと比較され、 $NEV > NEV_{refh}$ であればステップS503へ進む。ステップS503では、現在のエンジン回転数NEが所定の上下流側噴射カット第2回転数NEupafc2（固定値）と比較され、 $NE \geq NE_{upafc2}$ であれば、ステップS504において、上下流側噴射カット第2フラグFupafc2がセット（噴射禁止）される。なお、前記ステップS501～S503の判断のいずれかが否定であればステップS511へ進み、前記上下流側噴射カット第2フラグFupafc2がリセット（噴射許可）される。

#### 【0040】

ステップS505では、エンジン回転数NEが所定の上下流側噴射カット第2回転数NElowfc2（固定値）と比較され、 $NE \geq NE_{lowfc2}$ であれば、上下流側噴射もカットすべくステップS506へ進む。前記上下流側噴射カット第2回転数NEupafc2および上下流側噴射カット第2回転数NElowfc2は、 $NE_{upafc2} < NE_{lowfc2}$ の関係を有するので、ここでも、上下流側燃料噴射弁8aが上下流側燃料噴射弁8bよりも常に先行して噴射カットされることになる。

#### 【0041】

ステップS506ではエンジン負荷が判別され、無負荷以外であればステップS507へ進む。ステップS507では、エンジン回転数NEに基づいて間引き頻度テーブル（図示せず）が参照され、前記エンジン回転数NEに応じた上下流側噴射の最適な間引き頻度が検索される。

**【0042】**

ステップS508では、今回の噴射タイミングが間引きタイミングであるか否かが判別され、間引きタイミングであれば、ステップS509において、下流側噴射カット第2フラグFlowfc2がセット（噴射禁止）される。間引きタイミング以外であれば、ステップS510において、前記第2フラグFlowfc2がリセット（噴射許可）される。

**【0043】**

図4へ戻り、ステップS6では、前記ステップS4, 5の各FC処理の処理結果に基づいて、上流側および下流側の燃料噴射カットの有無を決定する「FC決定処理」が実行される。

**【0044】**

図10は、前記「FC決定処理」の手順を示したフローチャートであり、ステップS601では、前記下流側噴射カット第1フラグFlowfc1が参照され、これがリセットされていれば更に、ステップS602において、下流側噴射カット第2フラグFlowfc2が参照される。これもしリセットされていれば、ステップS603において、下流側噴射カットフラグFlowfcがリセット（噴射許可）される。前記ステップS601, S602において、第1フラグFlowfc1および第2フラグFlowfc2の少なくとも一方がセットされていれば、ステップS604において、下流側噴射カットフラグFlowfcがセット（噴射禁止）される。

**【0045】**

ステップS605では、前記上流側噴射カット第1フラグFuppfclが参照され、これがリセットされていれば更に、ステップS606において、上流側噴射カット第2フラグFuppfclが参照される。これもしリセットされていれば、ステップS507において、上流側噴射カットフラグFuppfclがリセット（噴射許可）される。前記ステップS605, S606において、第1フラグFuppfclおよび第2フラグFuppfcl2の少なくとも一方がセットされていれば、ステップS608において、上流側噴射カットフラグFuppfclがセット（噴射禁止）される。

**【0046】**

図4へ戻り、ステップS7では、前記下流側噴射カットフラグFlowfcが参照さ

れ、これがリセット状態（噴射許可）であれば、ステップS 8において、下流側噴射弁の噴射量 $Q_{lower}$ が、前記総噴射量 $Q_{total}$ と、下流側噴射率（ $1 - R_{upper}$ ）と、前記補正係数算出部103により算出された総補正係数 $K_{total}$ との積に、更に前記加速増量補正部1041で算出された所定の加速増量値 $T_{acc}$ や無効噴射時間 $T_{iVB}$ を加算して算出される。前記加速補正量 $T_{acc}$ は、例えばスロットル開度 $\theta_{TH}$ の変化率や吸気負圧 $P_B$ の関数として算出される。無効噴射時間 $T_{iVB}$ は開弁時間のうち燃料の完全な噴射を伴わない時間であり、燃料噴射弁の形式や構造により決定される。

#### 【0047】

これに対して、前記下流側噴射カットフラグ $Flow_{fc}$ がセット（噴射禁止）されていれば、ステップS 9において、前記噴射量 $Q_{lower}$ が「0」に設定される。すなわち、下流側噴射が禁止される。

#### 【0048】

ステップS 10では、前記上流側噴射カットフラグ $F_{upfc}$ が参照され、これがリセット状態（噴射許可）であれば、ステップS 11において、上流側噴射弁の噴射量 $Q_{upper}$ が、前記総噴射量 $Q_{total}$ と、上流側噴射率 $R_{upper}$ と、前記補正係数算出部103により算出された総補正係数 $K_{total}$ との積に、更に無効噴射時間 $T_{iVB}$ を加算して算出される。

#### 【0049】

これに対して、前記上流側噴射カットフラグ $F_{upfc}$ がセット（噴射禁止）されていれば、ステップS 12において、前記噴射量 $Q_{upper}$ が「0」に設定される。すなわち、上流側噴射が禁止される。

#### 【0050】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、以下のような効果が達成される。

- (1) 上流側燃料噴射弁と下流側燃料噴射弁とを異なるタイミングで停止させることができるので、両者の相対的な位置関係に応じて停止タイミングを設定すれば、燃料噴射領域内の燃料分布を任意に調整できる。
- (2) エンジン回転数や車速等のプロセス値が上昇する過程において、上流側噴射

弁による燃料噴射を下流側噴射弁よりも早く停止させることができるので、下流側噴射弁の応答遅れに起因したプロセス値のオーバーシュートを防止できる。

【図面の簡単な説明】

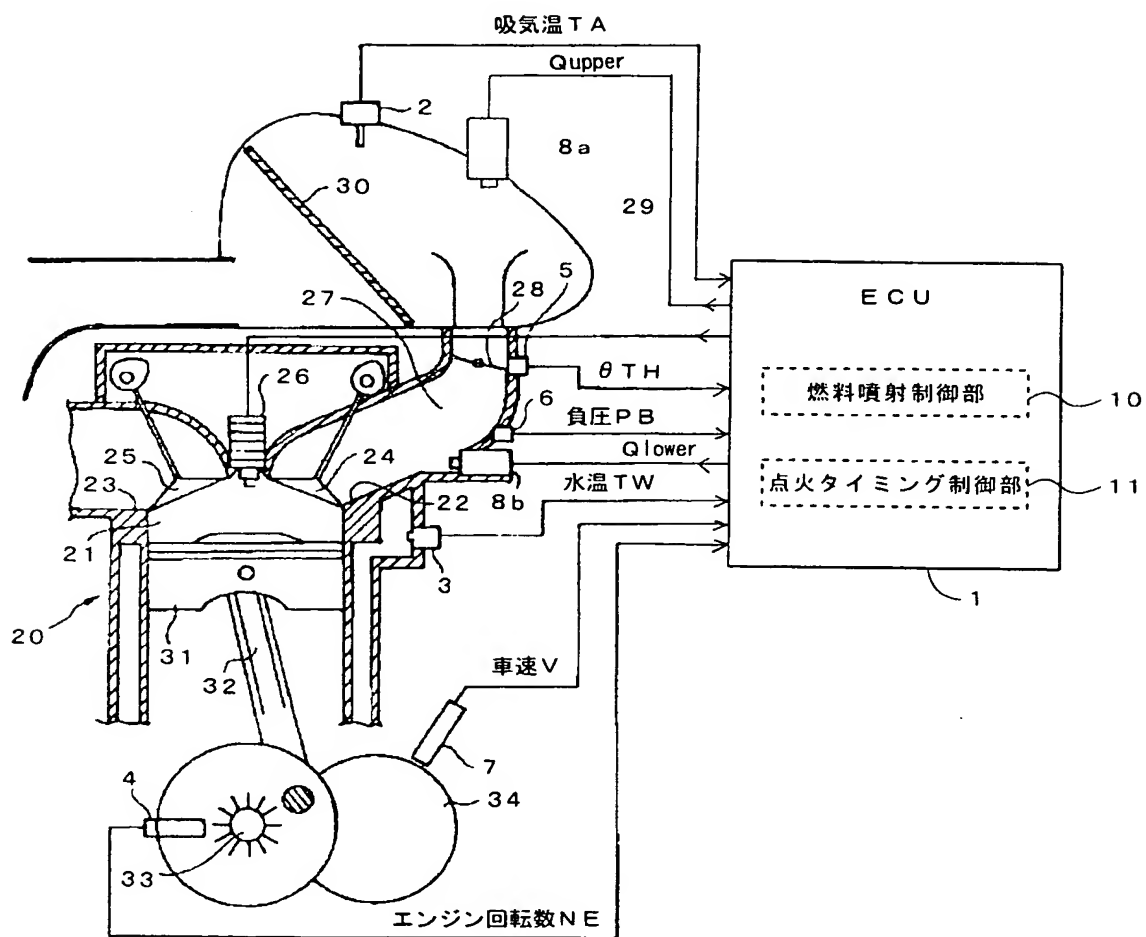
- 【図 1】 本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図である。
- 【図 2】 燃料噴射制御部 10 の機能ブロック図である。
- 【図 3】 噴射率テーブルの一例を示した図である。
- 【図 4】 燃料噴射の制御手順を示したフローチャートである。
- 【図 5】 高回転・高車速 F C 処理のフローチャートである。
- 【図 6】 間引き噴射処理のフローチャートである。
- 【図 7】 間引きパターンの一例を示した図である。
- 【図 8】 間引きパターンのシフト方法を模式的に表現した図である。
- 【図 9】 出力制限 F C 処理のフローチャートである。
- 【図 10】 F C 決定処理のフローチャートである。
- 【図 11】 2 つの燃料噴射弁が配置された従来の内燃機関の断面図である。

【符号の説明】 1…ECU, 2…吸気温度 (TA) センサ, 3…水温 (TW) センサ, 4…エンジン回転数 (NE) センサ, 5…スロットル開度 ( $\theta$  TH) センサ, 6…吸気圧 (PB) センサ, 8 a…上流側噴射弁, 8 b…下流側噴射弁, 10…燃料噴射制御部, 20…エンジン, 21…燃焼室, 22…吸気ポート, 23…排気ポート, 24…吸気弁, 25…排気弁, 26…点火プラグ, 27…吸気通路, 28…スロットル弁, 29…エアクリーナ, 30…エアフィルタ, 31…ピストン, 32…コンロッド, 33…クランク軸, 34…回転体, 101…総噴射量決定部, 102…噴射比率決定部, 103…補正係数算出部, 104…噴射量補正部

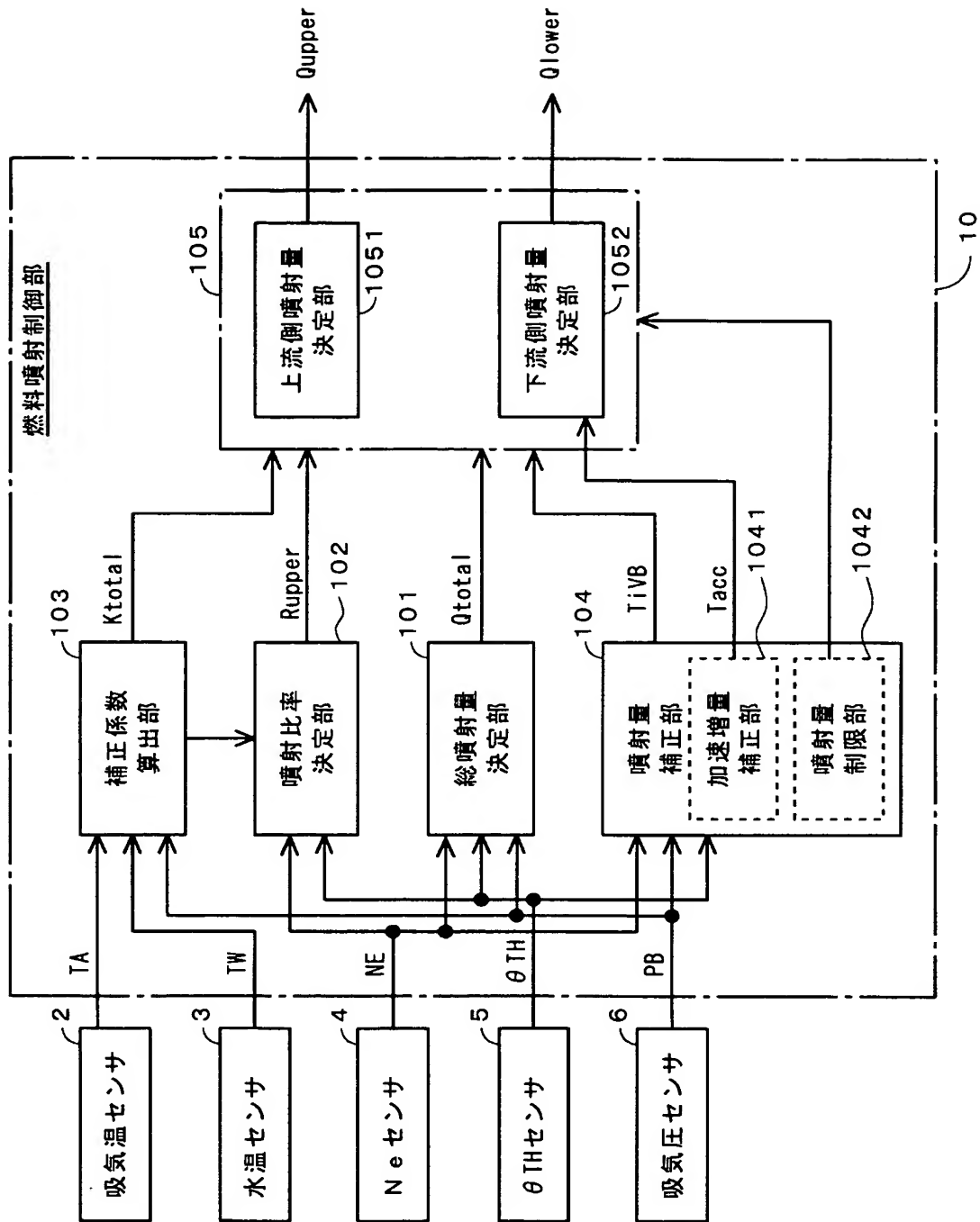


【書類名】 図面

【図 1】



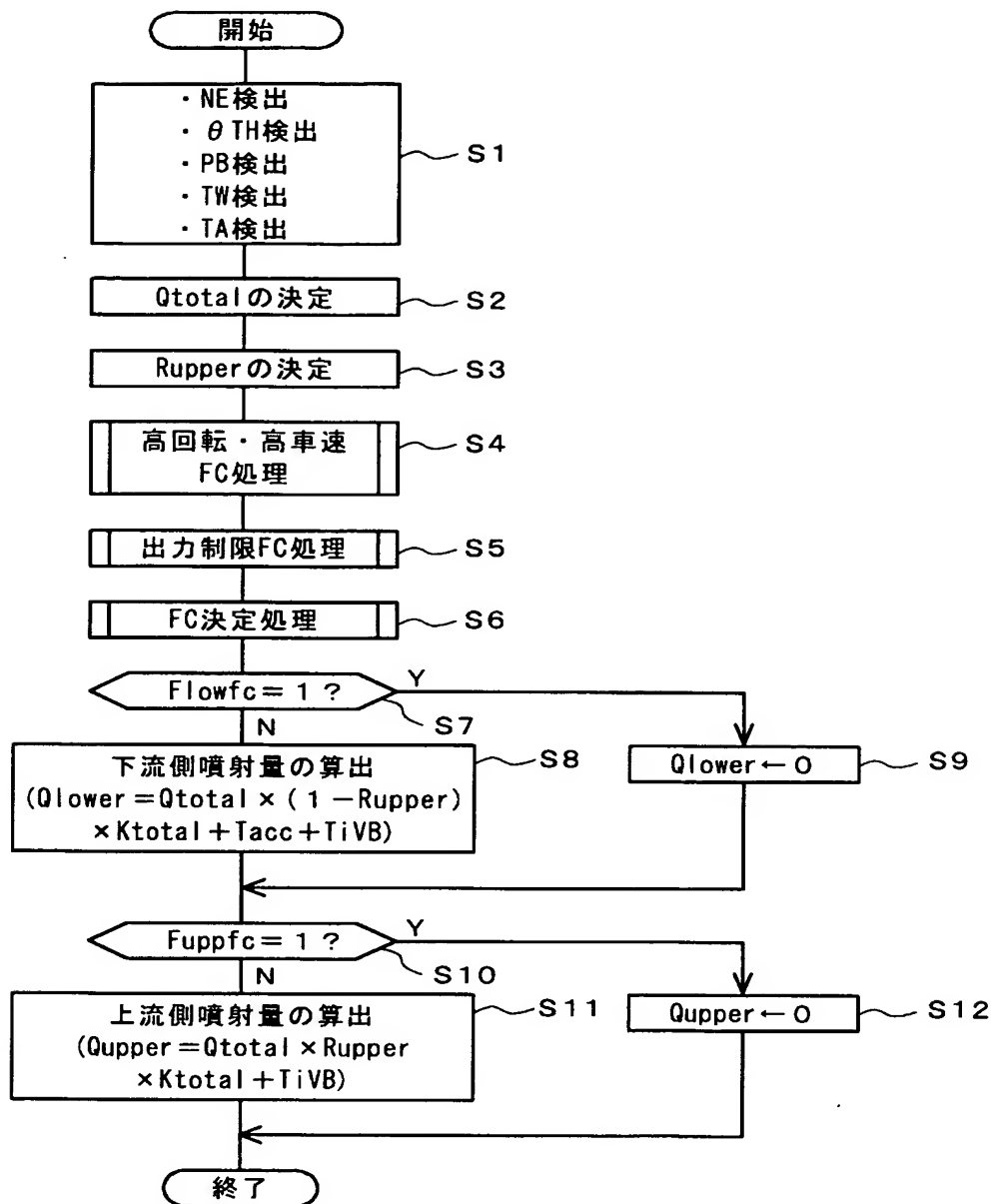
【図 2】



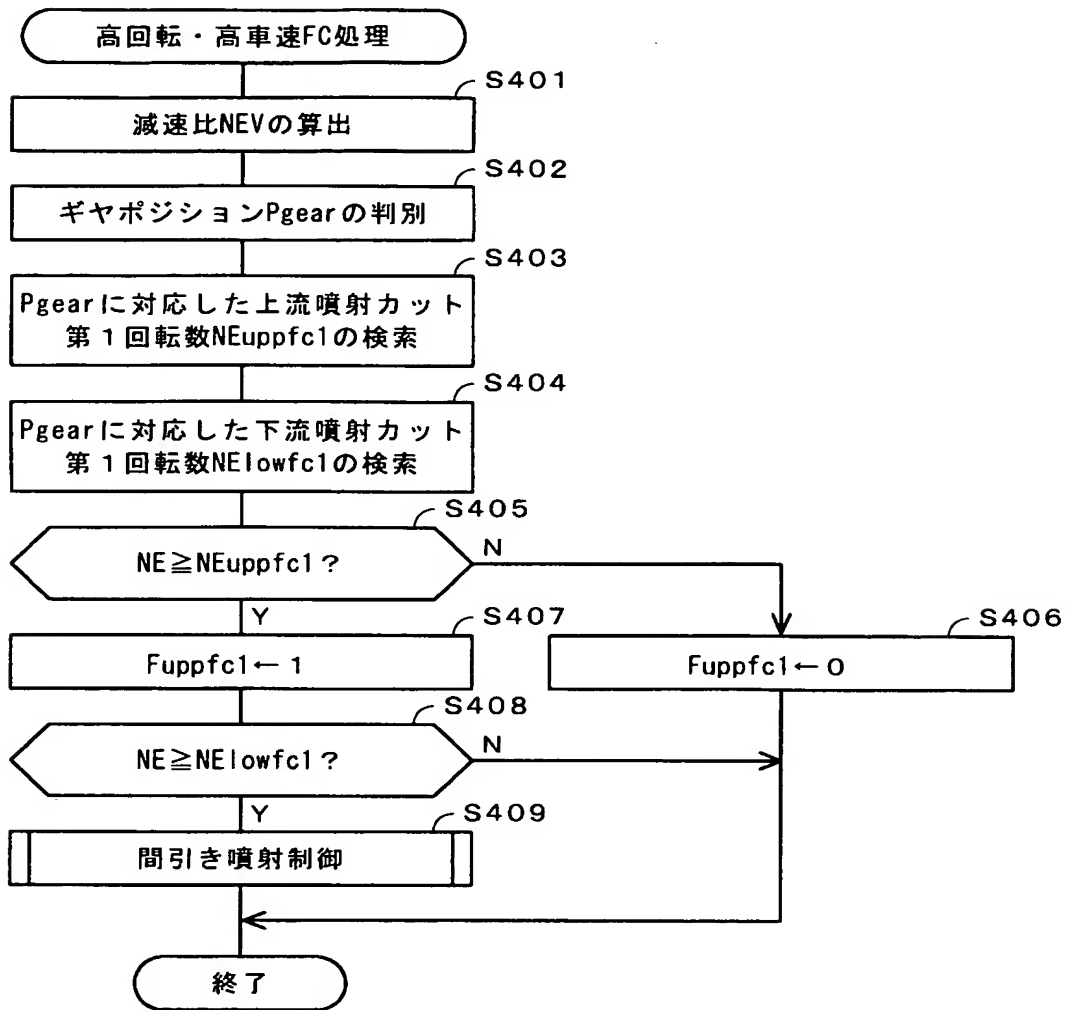
【図 3】

|      | Cne00         | Cne01         |  | Cnei          |  | Cne14          |
|------|---------------|---------------|--|---------------|--|----------------|
| Cth0 | Rupper (0, 0) | Rupper (1, 0) |  | Rupper (i, 0) |  | Rupper (14, 0) |
| Cth1 | :             | :             |  | :             |  | :              |
| Cth2 | :             | :             |  | :             |  | :              |
| :    | :             | :             |  | :             |  | :              |
| Cthj | Rupper (0, j) | Rupper (1, j) |  | Rupper (i, j) |  | Rupper (14, j) |
| :    | :             | :             |  | :             |  | :              |
| Cth7 | :             | :             |  | :             |  | :              |
| Cth8 | :             | :             |  | :             |  | :              |
| Cth9 | Rupper (0, 9) | Rupper (1, 9) |  | Rupper (i, 9) |  | Rupper (14, 9) |

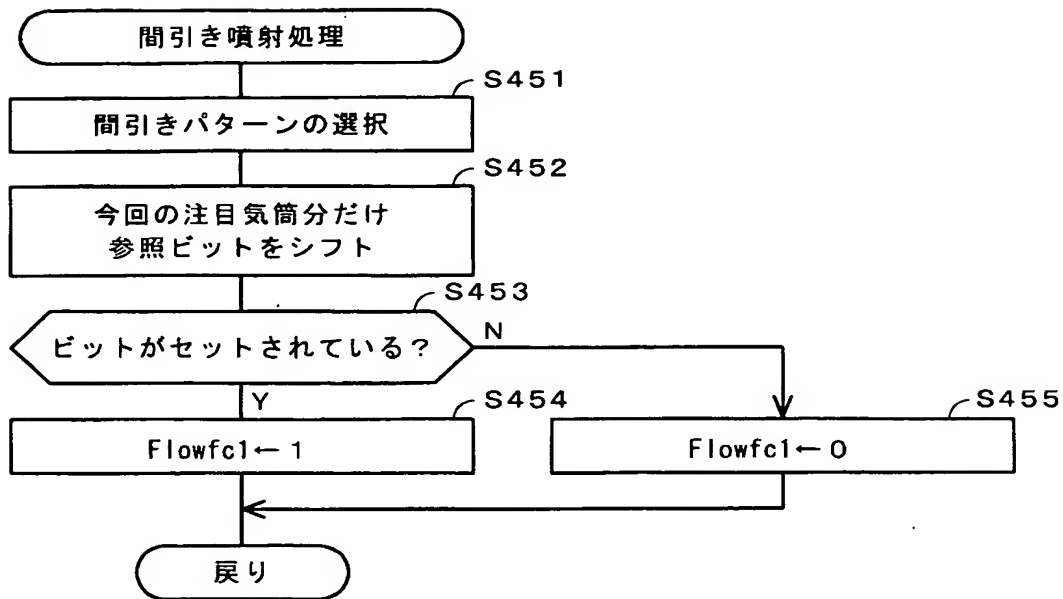
【図 4】



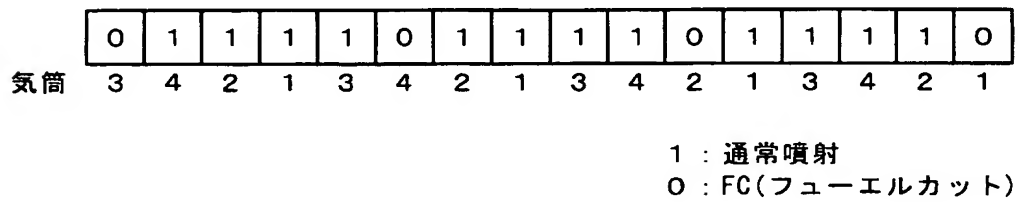
【図 5】



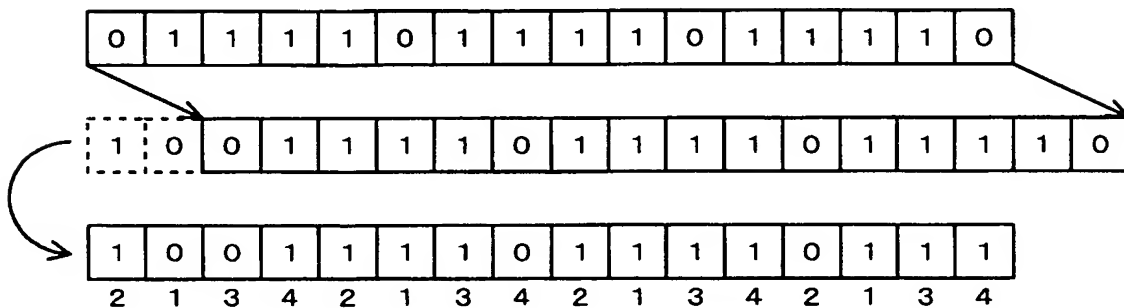
【図 6】



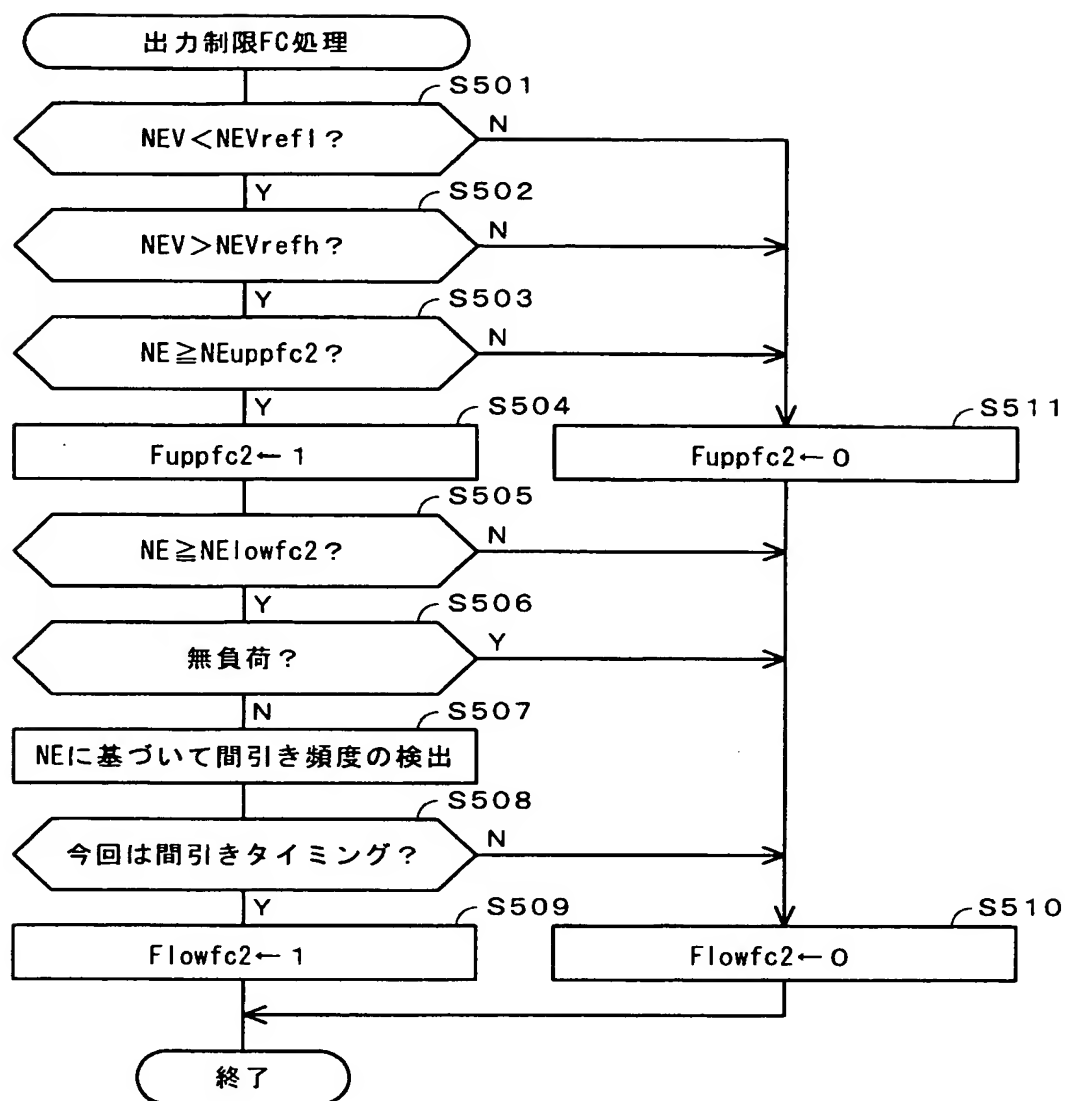
【図 7】



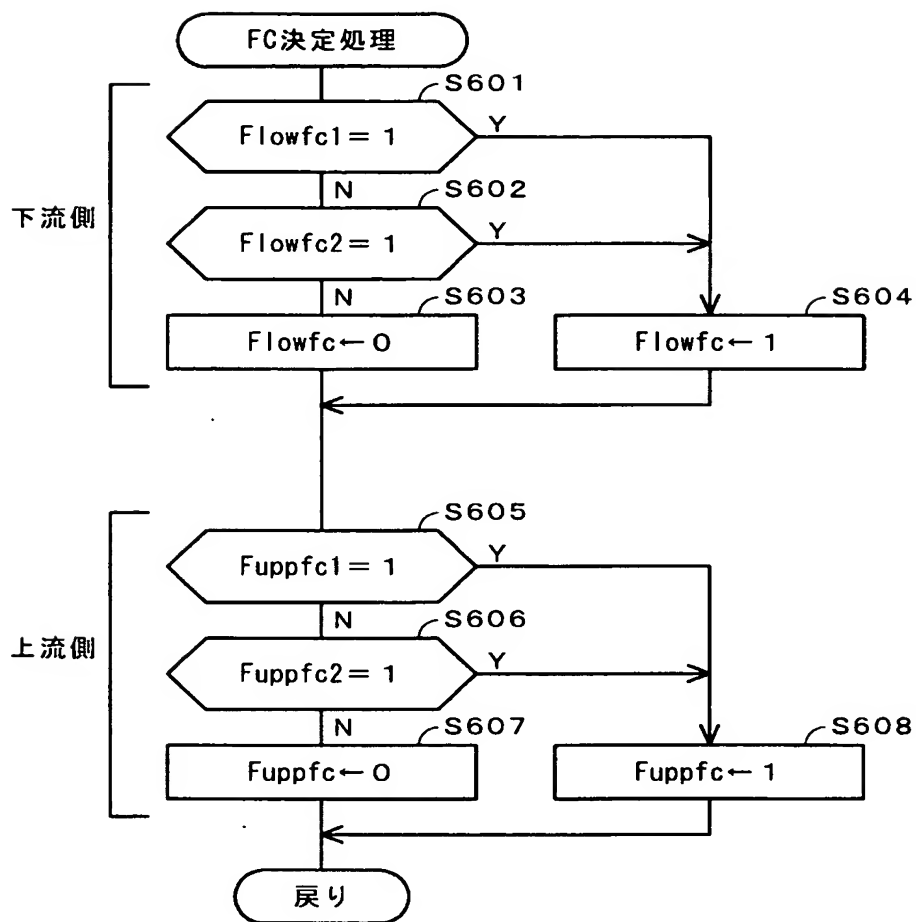
【図 8】



【図 9】

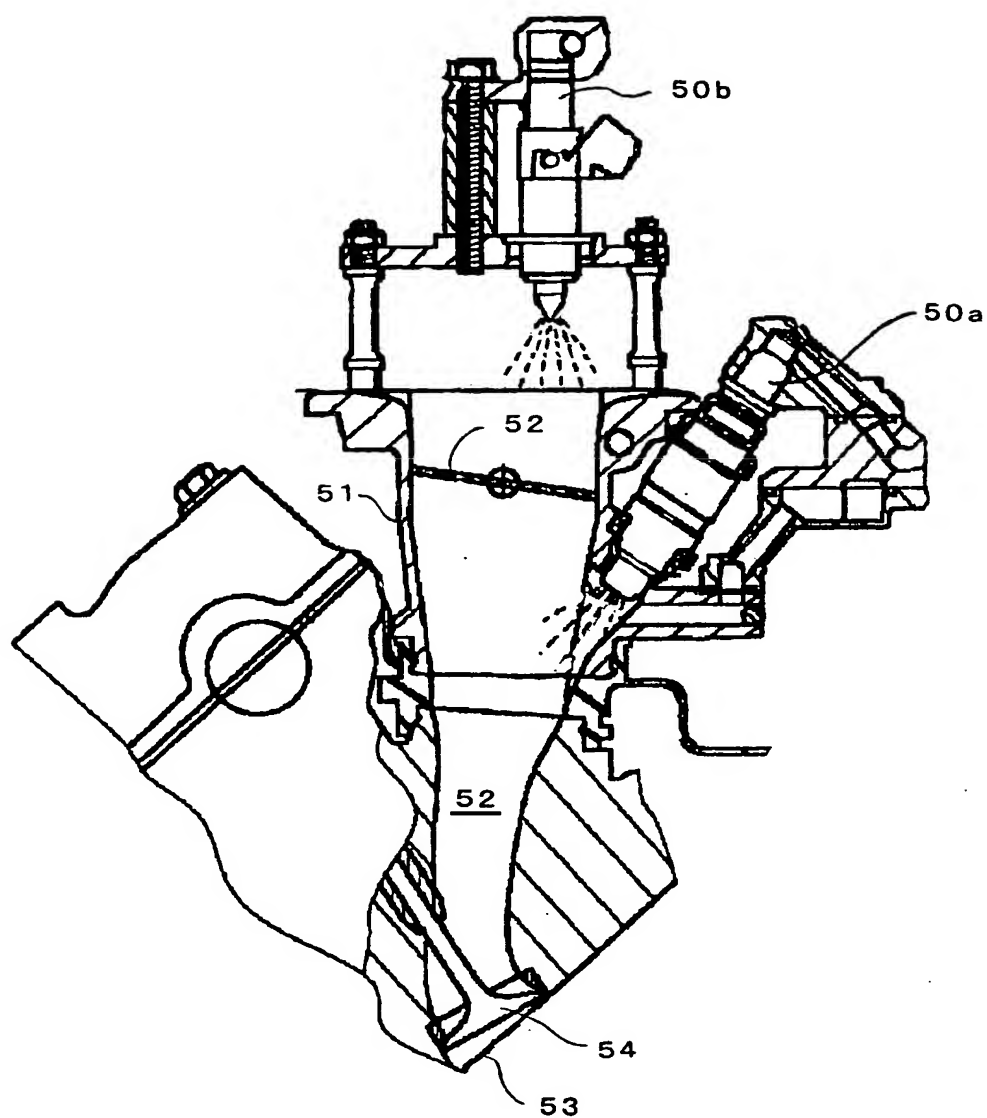


【図 10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スロットル弁の上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁が配置される内燃機関において、エンジン回転数や車速などのプロセス値が上限値において正確に制限されるようにする。

【解決手段】 総噴射量決定部 1 0 1 は、上流側および下流側の各燃料噴射弁 8 a, 8 b から噴射する燃料の総量  $Q_{total}$  を決定する。噴射比率決定部 1 0 2 は、上流側噴射弁 8 a の噴射比率  $R_{upper}$  を求める。噴射量補正部 1 0 4 において、噴射量制限部 1 0 4 2 は、車速やエンジン回転数などのプロセス値が所定の上限値に到達または接近したときに、前記各燃料噴射弁 8 a, 8 b による燃料噴射を制限する。噴射量決定部 1 0 5 は、上流側噴射弁 8 a の噴射量  $Q_{upper}$  および下流側噴射弁 8 b の噴射量  $Q_{lower}$  を決定する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 1 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社